

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-50841

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)2月20日

B 41 J 2/045

7513-2C

B 41 J 3/04

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットヘッド

⑯ 特 願 昭63-202252

⑰ 出 願 昭63(1988)8月12日

⑱ 発 明 者 米 窪 周 二 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 発 明 者 松 澤 正 尚 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑳ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットヘッド

2. 特許請求の範囲

少なくとも1つ以上のノズル開口を有するノズル形成部材と、前記ノズル開口の各々に対向して配置され一端を自由端とし他端を固定端とする片持ち梁状振動子からなる圧電変換器と、該圧電変換器と前記ノズル形成部材との間隙及び前記圧電変換器の周辺を充すインクとを備え、印加電圧により前記圧電変換器を変位させてインクを前記ノズル開口から吐出させるインクジェットヘッドにおいて、前記圧電変換器の自由端近傍は軟構造部材で構成されることを特徴とするインクジェットヘッド。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はインク滴を飛翔させ記録紙等の媒体上にインク像を形成するプリンタ等インクジェット記録装置に関し、さらに詳細にはインクジェットプリンタヘッドに関する。

〔従来の技術〕

複数のノズル開口を有するノズル形成部材と、ノズル開口の各々に対向して配置された振動子からなる圧電変換器と、この圧電変換器とノズル形成部材との間隙及び圧電変換器の周辺を充たすインクとを備え、印加電圧により圧電変換器を変位させてインクをノズルから吐出させるオンデマンド型インクジェットヘッドは、例えば特公昭60-8953号公報に開示されており、安定性が高くインク中に気泡・ゴミ等の異物が混入した場合でもこの影響を受けずに正常動作が可能であるという利点を有している。圧電変換器としては、片持ち梁状振動子または両持ち梁状振動子が用いられ、このうち片持ち梁状振動子は、曲げ剛性が小さく電気機械変換効率が高く、小さい応力で必要な振動子可動部分が得られる等の利点を有する。

また、ノズル形成部材と振動子の間隔は、インク吐出特性に大きな影響を与えるため微小な間隔を保つように構成されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術の片持ち梁状振動子を用いたインクジェットヘッドの構造では、振動子とノズル形成部材との間隔を微小に保つことによって、この間隔に存在するインクの圧力を高めて必要とするインク滴の吐出スピードと吐出量を得ているため、振動子とノズル形成部材との間隔の寸法がインク滴の吐出特性に大きな影響を与えてしまい、各ノズル間の特性を揃えるためには、この間隔の寸法をミクロン単位で管理する必要がある。しかしながら現実問題として、片持ち梁状振動子の自由端の反りのばらつきの押え込みには限界があり、このような高精度の寸法管理は製造における歩留まり低下の大きな原因となっていた。

そこで本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的とするところは製造上の歩留まりが良く、インク滴の吐出スピード、吐出量、吐出

安定性といった諸特性が各ノズル間で揃った性能の優れたインクジェットヘッドを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明におけるインクジェットヘッドは、複数のノズル開口を有するノズル形成部材と、ノズル開口の各々に対向して配置され一端を自由端とし他端を固定端とする片持ち梁状振動子からなる圧電変換器と、この圧電変換器とノズル形成部材との間隔及び圧電変換器の周辺を充すインクとを備え、印加電圧により圧電変換器を変位させてインクをノズル開口から吐出させるインクジェットヘッドであって、圧電変換器の自由端近傍は軟構造部材で構成されることを特徴とする。

〔作用〕

本発明の上記構成によれば、片持ち梁状振動子の自由端がノズル形成部材側に変位した際、片持ち梁状振動子の自由端の反りのばらつきのためにノズル形成部材に接触するような振動子があっても、振動子の自由端近傍が軟構造部材で構成され

-3-

-4-

ているため、接触の際に振動子の受ける衝撃は軟構造部材によって吸収され、振動子の自由端はさらにノズル形成部材側へ当接状態を続けながら変位する。

〔実施例〕

以下本発明の詳細を具体例により図面を参照して説明する。

第1図は本発明におけるインクジェットヘッドを搭載したプリンタの斜視図であって、記録媒体1は送りローラー2・3の押圧によりプラテン4に巻き回され、記録の進行に従い矢印5の方向に搬送される。ガイド軸6・7に案内されプラテン4の軸に平行な方向に移動可能なキャリッジ8上には、複数のノズルを有するインクジェットヘッド9が搭載されており、矢印10の方向に移動しつつ各々のノズルからインク滴を吐出して記録媒体上にインク像を形成する。

第2図は本発明によるインクジェットヘッドの断面を示したものであって、複数のノズル13を列設したノズル形成部材であるノズル板12とこ

れらのノズル13に1対1に対向する複数の振動子14を有する圧電変換器11は、スペーサ19を介してフレーム20とサブフレーム21の間に一体的に取付けられている。またフレーム20とノズル板12およびサブフレーム21によって形成されるインク室23にはインク（図示せず）がサブフレーム21の背後に配置されているインクリザーバ（図示を省略）から供給され、ノズル近傍を充たしている。22は圧電変換器11への駆動信号を供給するための配線である。

第3図は圧電変換器11の構成を説明するための斜視図であり、この圧電変換器11はPZTよりなる圧電素子17の一面にNi層よりなる共通電極18を接着し、他面にAu層よりなるパターン電極16を蒸着したものとして構成され、しかも切り込み30によって支持基体31の一面に複数の振動子14が歯状に突出したものとして構成されている。さらに、振動子14の先端部分には軟構造部材である弾性ゴム15が接合されている。

-5-

-6-

第4図(a)、(b)はともにインク滴の吐出原理を説明するためのヘッド断面図である。振動子14が形成されている圧電変換器の共通電極18とパターン電極16の間に電圧を印加すると圧電効果により圧電素子17は収縮し、一方で共通電極18のNi層は高い弾性率を有するため寸法変化が規制され、結果として振動子14はパターン電極16の側に曲がるごとく曲げモーメントが発生し変形変位する。従って、第4図(a)のように待機時には信号電極18に電圧を印加しておき、選択的に電圧を解除すれば、第4図(b)のように振動子14の自由端はノズル板12の方向に変形変位し、ノズル板12と振動子14の間に介在するインクを押圧してノズル近傍のインクをノズル13から吐出させる。

ところで、振動子14の自由端には軟構造部材である弾性ゴム15が接合されており、振動子の反りのばらつきがあっても、電圧解除時には第4図(b)の如く弾性ゴム15がノズル板12に押圧・当接することにより、振動子とノズルとの間

隔を高精度に保つことが可能になる。また、接触の際に振動子の受ける衝撃は軟構造部材である弾性ゴム15の変形によって吸収され、振動子の自由端は、さらにノズル板側へ当接状態を続けながら変位する。これらにより、振動子の反りのばらつきに対してノズル近傍のインクに発生する圧力及びインクの流れはほぼ一定となる。

第5図は、本発明におけるインクジェットヘッドに用いられる圧電変換器の他の実施例であって、振動子14の先端部は軟構造部材である弾性ゴム15のみで構成される構造も可能である。この場合、振動子がノズル板に当接・接触した際、軟構造部材である弾性ゴム15の変位量は前実施例に比べてさらに大きくとれるため、振動子はさらに滑らかにノズル側に変位できる。このほか、弾性ゴムの加工度の大きさを利用してノズルに対向する部分を円板形状にして振動子の振動エネルギーを効率よくインクに伝える構造にすることも本実施例の場合には可能である。

なお上記実施例では、軟構造部材として弾性ゴ

-7-

-8-

ムが使われているが、軟構造部材が弾性変形する材料でありさえすれば、どんな材質であってもよいことは発明の主旨上明白である。

また上記実施例では待機時に信号電極に電圧を印加しているが、待機時には非電圧印加状態にしておいて、選択的に電圧を印加し解除することでノズル近傍のインクを押圧しノズルから吐出させることも可能である。

(発明の効果)

以上述べたように本発明の上記構成によれば、片持ち梁状振動子の自由端がノズル板側に変位した際、片持ち梁状振動子の自由端の反りのばらつきのためにノズル板に接触するような振動子があっても、振動子の自由端近傍が弾性変形する軟構造部材で構成されているために、振動子の自由端は軟構造部材の弾性変形に従ってノズル板側に当接状態を続けながら滑らかに変位する。このため振動子自由端の反りのばらつきがあっても、吐出特性に大きな変化を与えないまま、振動子自由端とノズル板との押圧・当接によってこのばらつき

を矯正できるため、振動子とノズル板とのギャップマージンが大きくなりヘッド製造における歩留まりが向上するとともに、インク滴の吐出スピード・吐出量・吐出安定性といった諸特性が各ノズル間で揃った性能の優れたインクジェットヘッドが実現できる。

さらに本発明の上記構成によれば、振動子の自由端がノズル板側に変位した際、ノズル板に接触する振動子の受ける衝撃は軟構造部材によって吸収されるため、振動子に衝撃による応力集中が及ぶことなく耐久性に優れたインクジェットヘッドが実現できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による一実施例を示すインクジェットヘッドを搭載したプリンタの斜視図。

第2図は本発明による一実施例におけるインクジェットヘッドの断面図。

第3図は第2図に示された圧電変換器の構成を説明するための斜視図。

-9-

-10-

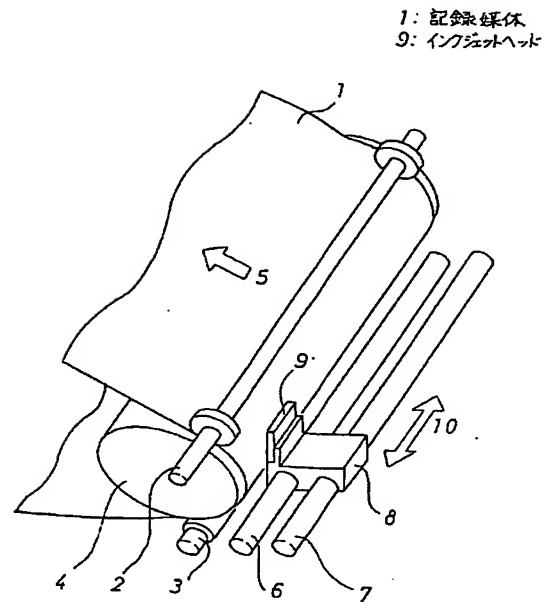
第4図(a)、(b)はインク滴の吐出原理を説明するための第2図に示されたヘッドの断面拡大図。

第5図は本発明におけるインクジェットヘッドに用いられる圧電変換器の他の実施例を説明するためのヘッド断面拡大図。

- 1…記録媒体  
9…インクジェットヘッド  
11…圧電変換器      12…ノズル板  
13…ノズル      14…振動子  
15…弾性ゴム

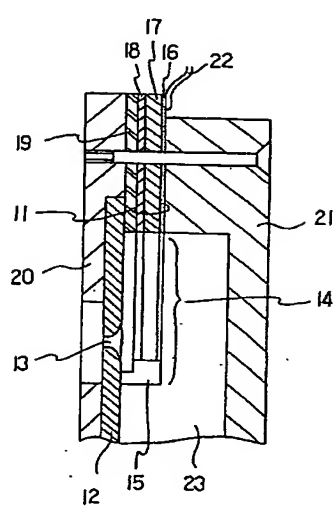
以上

出願人 セイコーエプソン株式会社  
代理人 弁理士 鈴木喜三郎 他1名



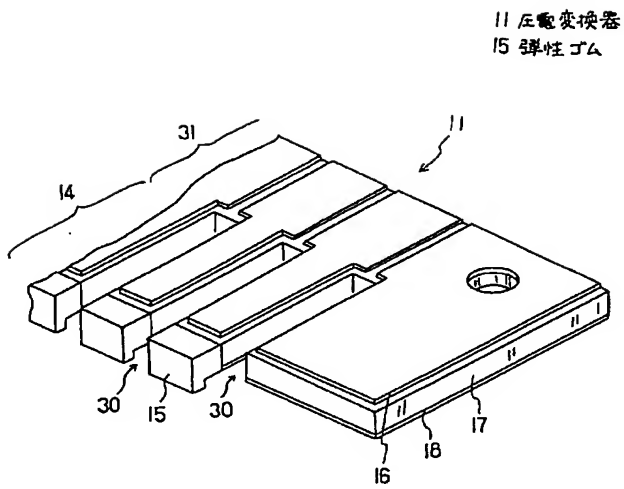
第 1 図

-11-

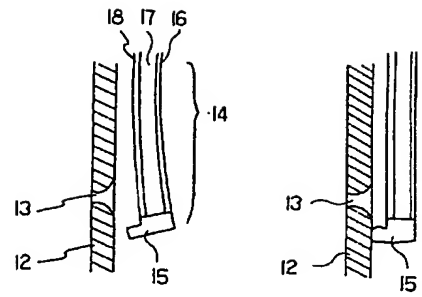


- 11 圧電変換器  
12 ノズル板  
13 ノズル  
14 振動子  
15 弾性ゴム

第 2 図

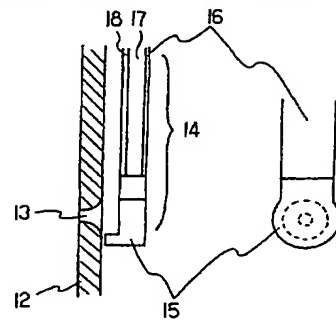


第 3 図



第 4 図 (a)

第 4 図 (b)



第 5 図

